

пуска, вероятно, являются нарушения технологии строительных работ и низкий уровень авторского надзора в период строительства. Уверенность в этом основывается на очертании в плане паводкового водосброса. Паводковый водосброс берегового типа оборудован в скале. Левый борт водосброса (в сторону русла реки) представлен подпорной железобетонной стенкой, достаточной толщины и высоты. Но недоразборка скалы на расстоянии 40 - 30 м от гребня водослива привела к тому, что поток направлен практически перпендикулярно к подпорной стенке и подмыл её в этом месте. Безусловно, при наличии авторского надзора в период строительства этот дефект был бы устранен.

Полагаем, что в Уральском регионе нет необходимости в размещении жилых и производственных объектов в затопляемых зонах. По объектам, которые уже размещены в таких зонах, следует организовать специальное страхование, средства которого могли бы быть использованы для покрытия ущерба граждан и предприятий.

Для исключения дополнительных ущербов за счет прорывной паводочной волны необходимо во многих случаях изменить норматив выбора расчетной обеспеченности максимальных расходов воды. По гидроузлам, расположенным выше населенных пунктов, при прорыве которых возможны большие ущербы или гибель людей, пропускную способность водосбросов следует оценивать на максимально возможный расход воды, а не на расход воды определенной обеспеченности (в зависимости от класса капитальности).

В северных районах Свердловской области на реках, попадающих в зону формирования максимальных расходов смешанного происхождения, целесообразно организовать реконструкцию водосбросов на действующих сооружениях.

В Пермской, Челябинской областях и в Башкортостане, где также возможны зоны формирования максимальных расходов воды смешанного происхождения, целесообразно срочно провести соответствующие научные разработки.

В части соблюдения технологии строительства и эксплуатации сооружений ничего нельзя предложить, кроме как соблюдение этих технологий по новым объектам. По действующим сооружениям необходимо в срочном порядке выявить все недостатки и устранить их в порядке приоритетности объектов в зависимости от возможного ущерба в случае их разрушения. Учитывая весьма сложные условия работы гидротехнических сооружений, нельзя осуществлять их строительство без авторского надзора проектной организации. При разработке проектов, строительстве, эксплуатации, реконструкции гидросооружений и ремонте необходимо строго соблюдать требования Федерального закона о безопасности гидротехнических сооружений, принятого Государственной Думой 23 июня 1997 года.

Библиографический список

1. Асарин А.Е., Прудовский А.М., Родионов В.Б. Современные подходы к нормированию и оценке максимального речного стока // Безопасность энергетических сооружений. М.: НИИЭС. № 1, 1998 с.83-91.
2. Варнавский Б.П., Радкевич Д.Б.. Государственный надзор за безопасностью гидротехнических сооружений электростанций // Безопасность энергетических сооружений. М.: НИИЭС. № 1, 1998 с.6-12.
3. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика. М.: Изд-во "Стройиздат". 1983. – 544 с.
4. Шахов И.С. Уточнение расчетных характеристик максимального стока по некоторым рекам Урала // Третьи уральские академические чтения. Екатеринбург, 1997 с.56-61.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ТРИКОТАЖНЫХ ФАБРИК

к. т. н. С.А.КУДРИН, к. т. н. Л.В. БАРТОВА, Е.В.ГОРБУНОВА

Пермский государственный технический университет

В небольших городах текстильная промышленность представлена, в основном, трикотажными фабриками малой производительности. В процессе производства на этих предпри-

ятиях образуются сточные воды в объеме от 70 до 100 куб.м/сут, из них 60-70 куб.м/сут – хозяйственно-бытовые сточные воды, а 10-30 куб.м/сут – производственные. Производственные стоки образуются в красильно-отделочных цехах и имеют следующие характеристики : рН – 6,7 – 7,8, ИК - 1:80 – 1:800, ХПК – 450-900 мг/л, СПАВ – 30-50 мг/л, взвешенные вещества – 160-450 мг/л.

Фабрики располагаются в черте города и сбрасывают сточные воды в городскую канализацию. Поскольку в сточных водах содержатся соединения, не окисляемые биохимическим способом, то городские управления водопроводно-канализационного хозяйства предъявляют жесткие требования к их сбросу: ХПК – 60-100 мг/л, взвешенные вещества – 10-20 мг/л, СПАВ – не более 20 мг/л. Поэтому необходима локальная очистка производственных сточных вод перед сбросом их в городской коллектор.

Из существующих методов очистки наиболее перспективными для рассматриваемых предприятий являются сорбционный и электрохимический, так как установки компактны, достаточно экономичны, имеется возможность полной автоматизации процесса очистки.

Серия экспериментов была проведена на нескольких потоках сточных вод красильно-го отделения АО «Кунгурский трикотажа». Фабрика специализируется на производстве изделий из хлопчатобумажных ниток, поэтому в технологическом производстве используются в основном, прямые красители. Крашение производят в присутствии поваренной соли, в технологическом процессе применяются поверхностно-активные, текстильно-вспомогательные вещества : смачиватели, закрепители, смягчители ниток, отбеливатели.

На основании анализа литературы и по данным экспериментов, проведенных на модельных растворах красителей, в качестве исходных для опытов с реальными сточными водами были приняты следующие параметры процесса электрохимической деструкции:

- материал электродов: катод из конструкционной стали Ст3, анод ОРТА,
- доза поваренной соли в растворе 1,0 – 1,2 г/л,
- рН – 7,0 – 7,2,
- температура сточных вод – 20-25 град,
- продолжительность процесса электрохимической обработки – 6 мин.

Напряжение в электролизере в процессе эксперимента изменялось от 30 до 80 В, что позволяло достичь плотности тока на электродах 50-150 А/кв. м соответственно.

Проведенные эксперименты показали, что электрохимическая обработка является эффективным методом деструкции красителей. В процессе обработки показатель ИК изменялся от 1:150 до 1:30. Однако метод не позволял достичь требуемой степени очистки по показателю ХПК. В процессе электрохимической деструкции ХПК снижалось с 520 мг/л до 250-200 мг/л, что не соответствует требованиям сброса в городскую сеть.

Недостаточный эффект очистки по ХПК объясняется, вероятно, тем, что в сточных водах, кроме красителей, содержатся и другие соединения, в том числе СПАВ, и они расщепляются электрохимическим методом гораздо хуже, чем красители. Кроме этого, присутствие СПАВ отрицательно влияет на сам процесс деструкции красителей.

В результате такой интерпретации данных эксперимента по электрохимической обработке было решено не увеличивать напряжение на электродах более 80 В, то есть плотность тока более 150 А/кв.м, а ввести в схему очистки вторую стадию – сорбцию. Сорбция, по предположению, позволит извлечь из раствора соединения, не расщепляющиеся электрохимическим способом, продукты деструкции красителей, а также снизить концентрацию остаточного активного хлора в растворе.

В качестве сорбента был выбран активированный уголь марки АГ-3. Он имеет в ряду других промышленных сорбентов достаточно большой объем микропор, хорошие кинетические характеристики, работает эффективно на извлечение из сточных вод растворенных органических соединений. Длина слоя сорбента в процессе экспериментов изменялась от 2 до 6 м.

Эксперименты по двухстадийной обработке сточных вод дали следующие результаты: эффективность очистки по показателю ХПК увеличивается с увеличением плотности тока на электродах и длины слоя сорбента. Резких переломов кривые зависимости снижения ХПК от плотности тока и от длины слоя сорбента не имеют. То есть, общий эффект очистки

по ХПК увеличивается почти пропорционально плотности тока в электролизере и длине слоя сорбента.

Поэтому в качестве критерия оптимальности процесса были приняты приведенные затраты на строительство и эксплуатацию установки, приводящие к очистке сточных вод с 520 до 80 мг/л по ХПК, что соответствует требованиям Водоканала. Были произведены расчеты приведенных затрат по нескольким вариантам. Минимальные приведенные затраты получились при напряжении на электродах 50 В и длине слоя сорбента 4 м. В таком режиме установка до появления в растворе проскоковой концентрацией 80 мг/л проработала 14 дней.

Предприятию рекомендована следующая технологическая схема очистки сточных вод красильного отделения. Стоки собираются сначала в приемном резервуаре – усреднителе, откуда насосом перекачиваются на установку. Перед подачей на электролизер сточные воды проходят механическую обработку на песчаном фильтре, где концентрация взвешенных веществ снижается до 10 мг/л. Для подачи электролита перед электролизером установлен дозатор раствора поваренной соли. После электрохимической деструкции сточные воды направляются на сорбционный фильтр. Перед ним также устанавливается песчаный фильтр для улавливания взвешенных веществ, так как в процессе электрохимической деструкции часть примесей переходит из растворенного состояния во взвешенное. Сточные воды, прошедшие сорбционную очистку, собираются в резервуаре очищенных стоков, а затем сбрасываются в городской коллектор.

Библиографический список

1. Краснобородько А.Н. Деструктивная очистка сточных вод от красителей // Ленинград «Химия» 1988.
2. Бурсова С.Н., Бартова Л.В. Глубокая очистка сточных вод, имеющих высокие ХПК и цветность: Экспресс информация : отечественный и зарубежный опыт // Химическая промышленность, охрана окружающей среды и очистка промышленных выбросов. НИИ-ТЭХИМ. Москва. 1988 выпуск 1

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ МОЙКИ АВТОМАШИН

доц. М.П.КОВАЛЕВ, доц. С.В.НОВИКОВ, к. т. н. С.А.КУДРИН, О.Ю.ДЕЙНЕКА, К.В.НЕЦВЕТАЕВ

Пермский государственный технический университет.

Наблюдающийся в последнее время непрерывный рост числа автомоек влечет за собой обострение экологической ситуации, за счет увеличения количества неочищенных сточных вод, сбрасываемых в канализацию, а нередко на рельеф и даже в водоемы рыбохозяйственного и питьевого назначения. Количество таких сточных вод от одного поста автомойки обычно колеблется в пределах от 2 до 5 м³/час. Эти стоки в основном загрязнены взвешенными веществами и нефтепродуктами, содержание которых достигает соответственно 2000 мг/л и 500 мг/л. Допустимая же концентрация этих загрязнений при сбросе сточных вод в промканализацию составляет соответственно 15 мг/л и 0,3 мг/л, при сбросе на рельеф местности – 10 мг/л и 0,1 мг/л и при выпуске в водоем рыбохозяйственного назначения 3-5 мг/л и 0,05 мг/л. Кроме того, сточные воды, образующиеся при мойке автомашин, содержат в значительном количестве СПАВ, а также соли минеральных кислот.

В то же время, в технологической воде, предназначенной для мойки грузовых автомашин, допускается содержание взвешенных веществ до 70 мг/л, нефтепродуктов до 20 мг/л, а для мойки легковых автомашин - соответственно 40 мг/л и 15 мг/л. Поэтому систему производственного водоснабжения целесообразно проектировать оборотной, используя при этом предварительно очищенные сточные воды. Это способствует экономии энергоресурсов, что облегчает и удешевляет очистку стоков и улучшает общую экологическую ситуацию, связанную с сокращением сброса сточных вод.

Применяемые до последнего времени системы очистки сточных вод (т/п 902-2-419.86 «Очистные сооружения для очистки сточных вод от автомоек») громоздки, занимают значи-